M. Dutailly, par M. Gérard, que toutes les productions secondaires connues satisfont à cette loi.

Quant à l'explication proposée par M. R. Gérard pour la formation des productions secondaires des *Œnanthe*, je ne saurais l'accepter ; il y a, me semble-t-il, une erreur de méthode dans la manière dont M. Gérard détermine la différenciation des tissus dans les régions anomales des racines d'*Œnanthe*. M. Gérard, en se bornant à étudier des suites de sections transversales successives, soit de bas en haut, soit inversement, semble admettre qu'il est possible de déduire de l'état du point de végétation des racines d'*Œnanthe* développées la différenciation des tissus aux divers niveaux de ces racines. Pour qu'il en fût ainsi, il faudrait, conformément à une méthode que j'ai indiquée depuis longtemps, montrer : 1° que la structure du point de végétation est invariable pendant toute la durée de la formation de ces racines ; 2° que la structure de ces racines est invariable dans toute leur étendue. S'il en était ainsi, et seulement à cette condition, il serait permis de dire que les structures que présentent les sections transversales successives d'ensemble du cône végétatif (de son sommet à sa base) représentent réellement les stades successifs de la différenciation des tissus de l'organe *à un niveau donné dans le temps*. Tel n'est pas le cas ici, puisque M. R. Gérard a constaté des variations de structure le long de la racine.

M. Van Tieghem dit qu'il est heureux de constater que M. Bertrand admet aujourd'hui et professe la nécessité, quand on sait à un moment donné les variations de structure le long d'un organe développé, de tenir compte des modifications éprouvées par le méristème terminal de l'organe pendant le cours du développement ; c'est à ce prix seulement qu'on peut faire avec certitude, dans la variation totale, la part de ce qui est secondaire et de ce qui est primaire. Il y a bien longtemps qu'il a été frappé de l'erreur de méthode que l'on commet en négligeant cette distinction, et il se souvient d'avoir, dès l'année 1878, appelé sur ce point l'attention de M. Bertrand.

M. Leclerc du Sablon fait la communication suivante :

SUR LA DÉHISCENCE DES FRUITS SECS, par M. LECLERC DU SABLON.

La déhiscence d'un grand nombre de fruits secs peut s'expliquer par la propriété qu'ont les fibres ligneuses de se contracter par la dessiccation, moins dans le sens de leur longueur que dans les autres directions. Des

mesures directes, faites par Nægeli et d'autres botanistes, ont démontré cette inégalité de contraction qu'on peut rendre sensible par l'expérience suivante.

Dans un copeau de bois homogène on découpe deux rectangles égaux, de façon que la direction des fibres soit parallèle au petit côté de l'un et au grand côté de l'autre. On laisse ces deux copeaux s'imbiber d'eau; on les colle l'un contre l'autre, en sorte qu'ils coïncident dans toute leur étendue, puis on les laisse se dessécher: on voit bientôt le système se recourber, les fibres parallèles au grand côté étant recourbées et sur la face convexe. Ce résultat ne peut s'expliquer qu'en supposant que ces fibres parallèles au grand côté se sont moins contractées dans cette direction que les fibres de l'autre copeau qui leur sont perpendiculaires. Comme ces fibres ont été prises dans un copeau homogène, il en résulte qu'elles se contractent moins dans le sens de leur longueur que dans une direction perpendiculaire.

Cette disposition croisée des fibres se trouve reproduite dans plusieurs fruits déhiscents. Dans la silicule du *Farsetia*, par exemple.

La partie de ce fruit en contact avec l'épiderme interne est en effet formée de fibres ligneuses parallèles aux placentas, puis vient une autre couche de fibres perpendiculaires aux premières. La couche fibreuse externe se contractera donc plus, dans le sens de l'axe du fruit, que la couche interne, et chacune des valves se recourbera vers l'extérieur.

Le mécanisme de la déhiscence chez le *Ruta graveolens* peut s'expliquer par des considérations tout à fait semblables. On sait que la capsule du *Ruta* est formée par quatre carpelles soudés par leur partie inférieure et libres dans leur partie supérieure, qui s'ouvre par une fente ventrale. Dans la partie voisine de la fente, le péricarpe se compose, à partir de l'intérieur, d'une couche de fibres ligneuses perpendiculaires à la fente, puis d'une autre couche de fibres parallèles à la fente, et enfin d'une couche de parenchyme mou. La couche ligneuse est interrompue le long des lignes de déhiscence.

Au moment de la dessiccation, la couche externe de fibres se contractera plus que la couche interne dans une direction perpendiculaire à la ligne de déhiscence. Il en résultera une tension qui recourbera vers l'extérieur les deux bords de la fente après les avoir séparés.

On peut expliquer de la même façon, par l'existence de fibres croisées, l'ouverture des coques de *Geranium*, des follicules d'Apocynées et la déhiscence, souvent accompagnée d'une explosion, des fruits d'*Euphorbe*, de *Mercuriale*, de *Ricin* et surtout de l'*Hura crepitans*.

Chez l'*Hellébore*, dont les follicules s'ouvrent par une fente ventrale, la déhiscence est due à une autre disposition des fibres ligneuses.

La nervure médiane du carpelle est doublée vers l'extérieur d'un fais-

ceau de fibres, et le bord placentaire renferme deux faisceaux fibreux séparés par deux assises de cellules, qui ne sont autre chose que les deux épidermes, qui se sont collés pour fermer le carpelle. Chacun de ces faisceaux se relie à celui de la nervure médiane par des faisceaux fibreux transversaux.

Au moment de la maturité, les faisceaux longitudinaux se contracteront bien moins suivant l'axe du fruit que les parois latérales du carpelle, formées de parenchyme et de fibres transversales. Les deux faisceaux ventraux, qui sont faiblement unis, se sépareront donc et prendront une forme plus ou moins recourbée par suite de la contraction des parties du péricarpe qu'ils entourent.

Pour s'assurer de l'importance du rôle de ces faisceaux fibreux dans la déhiscence, il suffit de les enlever en respectant le reste du fruit ; on peut alors constater que le follicule ne s'ouvre plus.

On peut expliquer d'une façon analogue la déhiscence des autres Renonculacées à follicules, du *Datura*, de l'*Argemone*, du *Polanisia* et de certaines Scrofularinées.

Chez les Liliacées, les Amaryllidées, les Iridées et certaines Malvacées, les parois du fruit renferment des fibres parallèles à une section transversale, tandis que l'axe est formé de fibres verticales. On s'explique donc pourquoi les valves sont recourbées vers l'extérieur, portant sur leur face convexe une cloison limitée par un faisceau fibreux provenant de la dessiccation de l'axe.

L'inégale contraction des fibres dans différentes directions ne suffit pas pour expliquer tous les cas de déhiscence ; il faut admettre encore que les cellules ou les fibres lignifiées se contractent d'autant plus sous l'influence de la dessiccation que leurs parois sont plus épaisses. J'indiquerai dans un travail plus étendu, que je compte publier sur la déhiscence, le lien étroit qui reste entre ces deux propositions. Pour le moment, je dirai seulement que, comme la première, la seconde se vérifie dans tous les cas où la structure des tissus rend cette vérification possible.

La déhiscence de la Primevère nous en fournit un exemple. On sait que la déhiscence se fait par un certain nombre de dents ou valvules situées à la partie supérieure de la capsule.

Si l'on examine la structure de ces dents, on voit que l'assise sous-épidermique externe est formée de cellules lignifiées à parois très épaissies, tandis que les assises sous-jacentes et l'épiderme interne sont formés de cellules lignifiées, mais à parois bien plus minces.

La partie externe se contracte plus que la partie interne, et la valvule se recourbe vers l'extérieur. A la base de la capsule, où la déhiscence ne se produit pas, l'épiderme interne seul est lignifié et la principale cause de la courbure des dents est ainsi supprimée.

Souvent la déhiscence est produite par l'inégalité de contraction, non entre deux assises de cellules, mais entre les deux faces d'une même assise.

Si, par exemple, on fait une coupe dans une partie du péricarpe de l'*Antirrhinum* qui avoisine un des pores, on voit que la partie ligneuse se compose de deux assises de cellules : l'épiderme interne, dont les cellules sont aplaties et à parois minces, et l'assise sous-épidermique interne, formée de cellules allongées radialement et à parois très épaissies dans la région externe. On conçoit dès lors que la partie extérieure se contracte plus par la dessiccation que la partie interne, ce qui est la cause de la formation des pores. Les parties du péricarpe éloignées des pores présentent une tout autre structure ; les cellules ont une orientation quelconque et leurs parois sont également épaissies.

La déhiscence de la Linaire, des Caryophyllées, des Cistinées et des Joncées peut s'expliquer d'une façon analogue.

Chez le *Geranium*, c'est à l'inégalité d'épaisseur des parois des fibres qu'est dû l'enroulement du filet qui surmonte chaque carpelle. Ce filet est en effet formé presque exclusivement par un faisceau de fibres parallèles à sa direction. Celles de la partie extérieure sont celles qui ont les parois les plus épaisses, et par conséquent celles qui se contractent le plus par la dessiccation : de là l'enroulement en spirale du filet.

Il se produit un phénomène analogue chez l'*Erodium*, le *Pelargonium*, le *Scandix Pecten-Veneris* et l'*Acanthe*.

Dans tous les exemples que je viens de citer, c'est la partie ligneuse seule qui cause la déhiscence ; le parenchyme mou a une influence nulle ou tout à fait secondaire : on peut en effet dépouiller une capsule de l'*Antirrhinum* de sa partie parenchymateuse molle, sans rien changer au mode de déhiscence. Il en est de même pour les autres fruits que j'ai cités, lorsqu'on peut enlever ce parenchyme sans endommager la partie ligneuse.

Chez les Papilionacées au contraire, le parenchyme qui recouvre la partie ligneuse a une certaine influence sur l'enroulement des valves. Si en effet on enlève le parenchyme mou d'une valve, on voit qu'elle s'enroule notablement moins qu'une valve intacte. On peut expliquer l'influence du parenchyme de la façon suivante.

L'épiderme externe est formé de cellules à parois extérieures très épaisses et allongées suivant une direction inclinée à 45° sur l'axe du fruit. La partie ligneuse au contraire est formée de fibres allongées dans une direction perpendiculaire. On a donc ici, comme dans l'expérience des copeaux, un système de fibres croisées qui peut produire un certain enroulement des valves.

Il reste à expliquer pourquoi la partie lignifiée isolée peut encore s'en

rouler. C'est que les fibres de la partie externe sont plus courtes et à parois plus épaisses que celles de la partie interne : donc elle se contracteront davantage dans le sens de leur longueur. Or la couche fibreuse est toujours plus ou moins recourbée pour enclore la cavité du carpelle; cette inégalité de contraction entre les fibres externes et internes la redressera donc et produira par cela même l'enroulement de la valve. Il est en effet facile de vérifier que le redressement de fibres inclinées à 45° sur l'axe d'une valve creusée en forme de nacelle est impossible sans enroulement de la valve.

C'est la dessiccation des tissus qui provoque la déhiscence de tous les fruits que j'ai étudiés, et si l'on rend une quantité d'eau suffisante à un fruit déjà ouvert même depuis longtemps, il ne tarde pas à se refermer. Mais les causes premières de la déhiscence résident dans l'organisation des tissus, qui, en se desséchant, peuvent se déformer d'après les deux propriétés suivantes de leurs éléments :

1° Les fibres se contractent plus dans le sens de leur longueur que dans toute autre direction.

2° Les cellules ou les fibres se contractent d'autant plus que leurs arois sont plus épaisses.

M. Morot fait à la Société la communication suivante :

SUR L'ANOMALIE DE STRUCTURE DE LA TIGE DES *STYLIDIUM* A FEUILLES ESPACÉES, par **MM. Ph. VAN TIEGHEM et L. MOROT**.

M. Vesque a signalé en 1878 (1), dans la tige du *Stylidium adnatúm* et des autres espèces du même genre où la tige allonge ses entrenœuds (*St. fruticosum, dichotomum, lancifolium, bulbiferum*, etc.), une anomalie de structure qui, si elle avait bien les caractères que lui attribue l'auteur, serait unique dans le règne végétal.

L'assise périphérique du cylindre central située sous l'endoderme, l'assise externe du péricycle en un mot, se divise par des cloisons tangentielles vers l'intérieur seulement et produit un méristème unilatéral qui, suivant M. Vesque, se différencie de dedans en dehors en une couche de bois secondaire composée de fibres et de vaisseaux, *sans liber secondaire*. Bientôt l'activité de cette couche génératrice s'éteint, ses derniers éléments externes se différencient à leur tour en éléments ligneux, de sorte qu'à ce moment le bois secondaire confine immédiatement à l'endo-

(1) J. Vesque, *Note sur l'anatomie des* Stylidium (*Ann. des sc. nat.* 6e série, t. VII, 1878).